USB ロジック･アナライザ＆パターン･ジェネレータ
（CPLD なしバージョン）
USBLOG2-TR
取扱説明書

株式会社 デジタルフィルター

目次

1. はじめに ・・・

1. はじめに

この度は、USB ロジック･アナライザ＆パターン･ジェネレータ（CPLD なしバージョン）／USBLOG2-TR をお買い上げいただき、誠にありがとうございます。

USBLOG2-TR は「トランジスタ技術（CQ 出版社）2006 年 4 月号付録 CPLD 基板」と組み合わせて使用いただくことにより、8 チャネルのロジック・アナライザとして機能します。そのタイミング速度（データを取り込む周期）は 20ns、200ns、2us、20us が選択可能であり、メモリ長が 4096Byte ありますので、低い周波数から高い周波数まで幅広い帯域のデジタル信号を観測することができます。

また USBLOG2-TR は 8 チャネルのパターン･ジェネレータとしても機能します。そのタイミング速度（パターンが変化する最小時間）は 20ns、200ns、2us、20us が選択可能です。パターン発生のモードは「カウンタモード」と「パルス波モード」と二種類選択可能であり、カウンタの周期やパルス波の幅を自由に変えることができます。

USBLOG2-TR の制御はパソコンから USB ケーブルを通して行われ、ユーザーは Windows アプリケーションを操作することによりロジック･アナライザのデータ取り込み、タイミング速度の変更、トリガパタンの設定、またパターン･ジェネレータの設定などを行うことができます。

USBLOG2-TR 基板の電源は、USB ケーブルから供給される+5V を元に生成されていますので、外部から別途電源を供給する必要はありません。

この USBLOG2-TR をデジタル回路の動作モニタとして、デジタルシステムの入力信号源としてご活用いただければ幸いです。また、USBLOG2-TR の回路図や CPLD 内部回路、PIC ファームウエア、Windows アプリケーションのソースコードも公開していますので、電子回路やプログラミングの学習用教材としてもご活用いただけると思います。

2. 注意事項

・USBLOG2-TR を使用するには「トランジスタ技術 2006 年 4 月号付録 CPLD 基板」が必要です。本書の「Appendix CPLD のプログラミング」を参考に取り付けおよび内部回路のプログラミングを行ってください。また、トラ技 CPLD 基板のご購入に関しては、以下のサイトをご参照ください。
http://www.cqpub.co.jp : CQ 出版社のサイト。トラ技のバックナンバーが販売されています。
http://akizukidenshi.com : 秋月電子通商のサイト。トラ技 CPLD 基板が単体で販売されています。

・USBLOG2-TR の基板、CPLD 内部回路、PIC ファームウエア、Windows アプリケーションは、トランジスタ技術 2006 年 8 月号特集記事を基に開発されたものです。したがって、USBLOG2-TR のご利用にあたっては、該特集記事及び本書をよく読んだ上でご使用ください。

・USBLOG2-TR を他の製品に組み込んだり、また他の製品とセットで販売する際は弊社にご相談ください。

・USBLOG2-TR の利用によって何らかの障害や金銭的なものも含めた損失が生じたとしても、その原因が本製品のバグや意図された動作によるものであるか否かを問わず、弊社はその責任を負いません。

・USBLOG2-TR に関する改善要求やバグ報告については歓迎いたしますが、要求された改善を行うかどうかはお約束しかねますのでご了承ください。

・PIC は書き込み済みですが、書き換えるには別途 PIC プログラマが必要です。

・USBLOG2-TR を 1 台のパソコンで複数台使用することはできません。

・USBLOG2-TR 基板の GND 端子(ミノムシクリップで終端)を、基板の GND 以外の部分に接続しないでください。特に+5V や+3.3V などの電源ラインに短絡すると大電流が流れ、危険ですのでお気を付けください。

・ユーザーが USBLOG2-TR に何らかの変更、例えば基板の改造、CPLD 内部回路の変更、PIC ファームウエアの書き換え、Windows アプリケーションの変更などを行った場合の動作保証や修理、クレーム対応はいたしかねますので、あらかじめご了承ください。

3. 製品内容

本パッケージには以下のものが含まれています。万一、不足品などございましたら弊社宛にご連絡ください。なお、不足品、不良品のご連絡は商品到着後 7 日以内にお願いいたします。

USBLOG2-TR 基板	1
CD-ROM	1
USB ケーブル	1
回路図	1
取扱説明書（本書）	1

4. 各部の名称

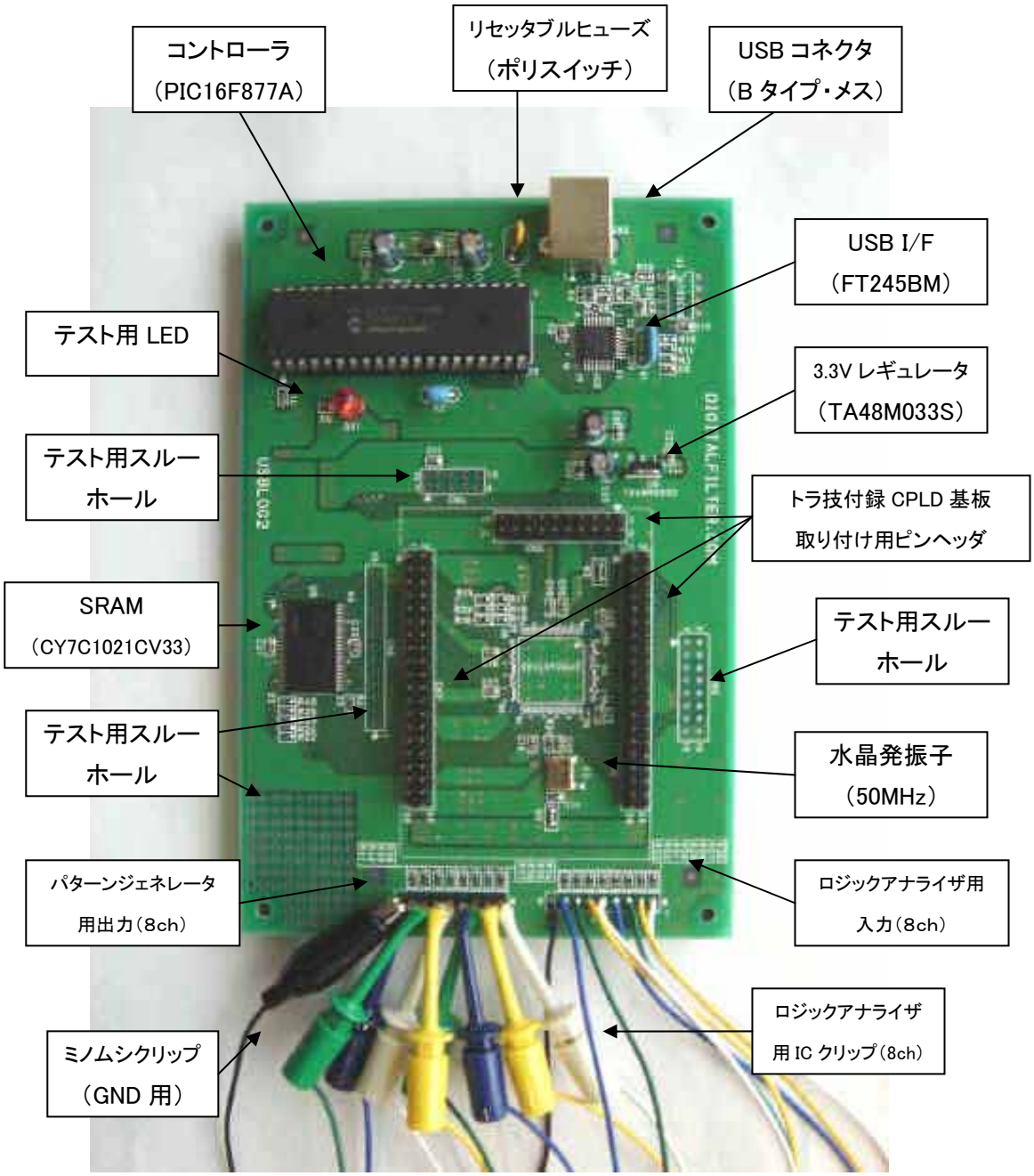

写真4－1 各部の名称

5. デバイスドライバのインストール

USBLOG2-TR では USB インターフェイスとして FT245BM(フューチャー・テクノロジー・デバイス社、以下FTDI 社と略す)を使用しています。そのような USB 機器をパソコンでコントロールする場合には、「仮想 COM ポート・ドライバ」のインストールが必要になります。ドライバ・ファイルは付属 CD-ROM の DRIVER ディレクトリに収録されていますが、以下のサイトからもダウンロードすることができます。

http://www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm

インストールの前にドライバ・ファイルのアーカイブ(ZIP 圧縮ファイル)を解凍し、適当なディレクトリにコピーしましょう。

ドライバのインストールには USB ドライバのインストールと仮想 COM ドライバのインストールの二つを続けて行います。したがって同じような画面が二回現われますので、同じ手順を二回繰り返してください。また以下の手順は OS が WindowsXP の場合であり、他の OS では若干画面が違ったものになることがありますので注意してください。

・USB-シリアル・ドライバのインストール

USBLOG2-TR をパソコンに USB 接続すると自動的に図 5-1 のような「新しいハードウエアの検出ウィザード」が現れます。すでにドライバ・ファイルがありますので「いいえ、今回は接続しません」を選択します。

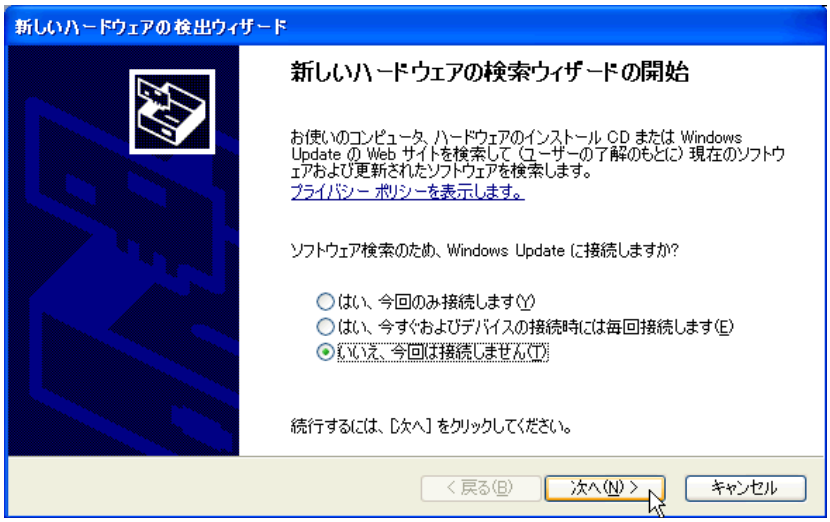

図 5-1 ハードウエアの検索ウィザード

次は図 5-2 のような画面が現れます。「一覧または特定の場所からインストールする」を選択しましょう。

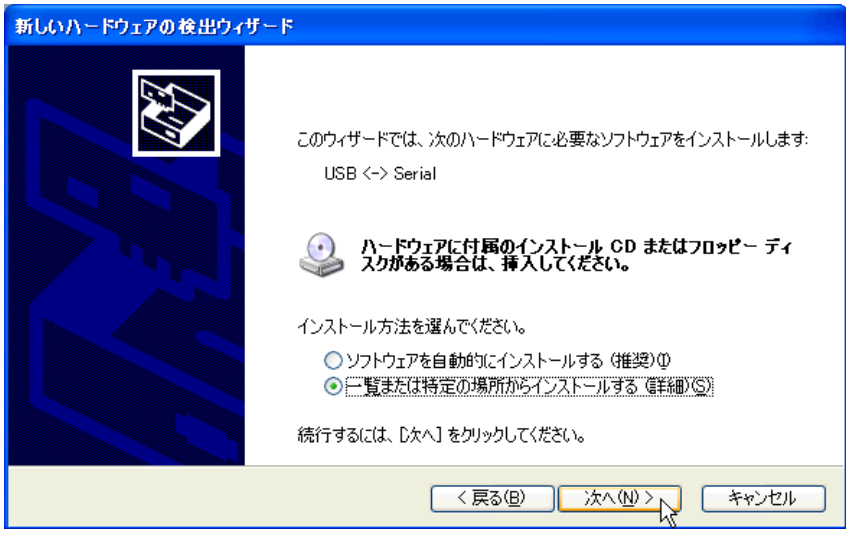

図 5-2 インストール方法の選択

次に図 5-3 のような画面になるので、「次の場所を含める」をチェックし、ドライバ・ファイルを解凍したディレクトリ（例えば C:¥tmp¥ftdi など）を指定します。

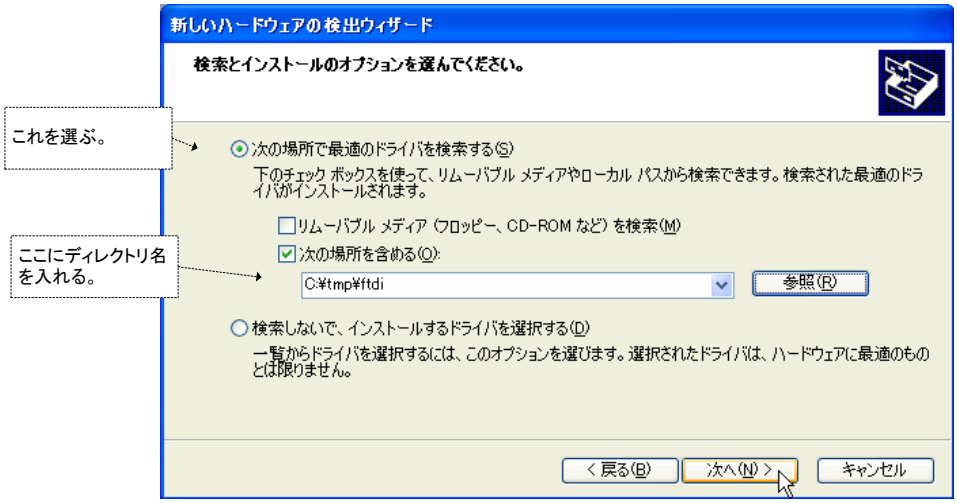

図 5-3 ドライバ・ファイルのディレクトリ指定

すると図 5-4 のような画面が現れ、「完了」をクリックして USB-シリアル・ドライバのインストールが完了します。

図 5-4 USB-シリアル・ドライバのインストール完了

・仮想 COM ドライバのインストール

続けて図 5-5 のように、仮想 COM ドライバのインストールが始まります。先ほどと同じように「新しいハードウエアの検出ウィザード」が現れますので、同じように「いいえ、今回は接続しません」を選択します。

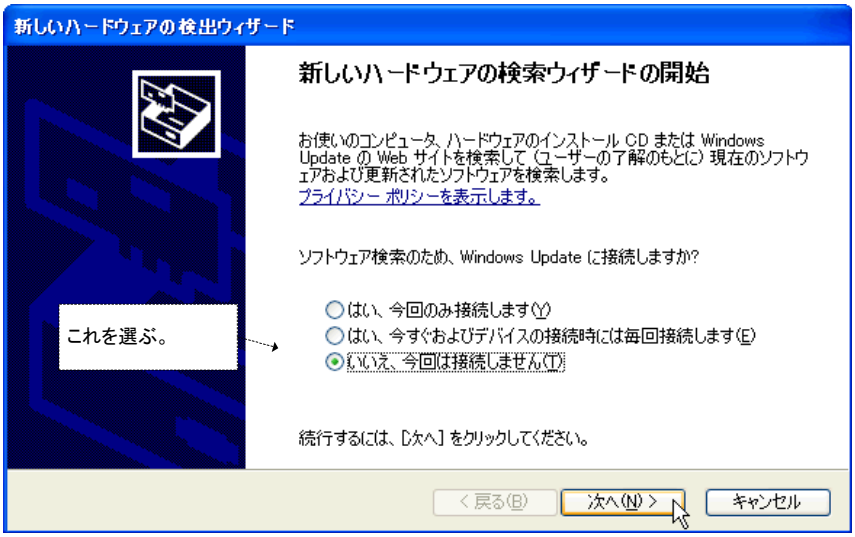

図 5-5 続いて仮想 COM ドライバのインストール

次は図 5-6 のような画面ですので、同じように「一覧または特定の場所からインストールする」を選択しましょう。

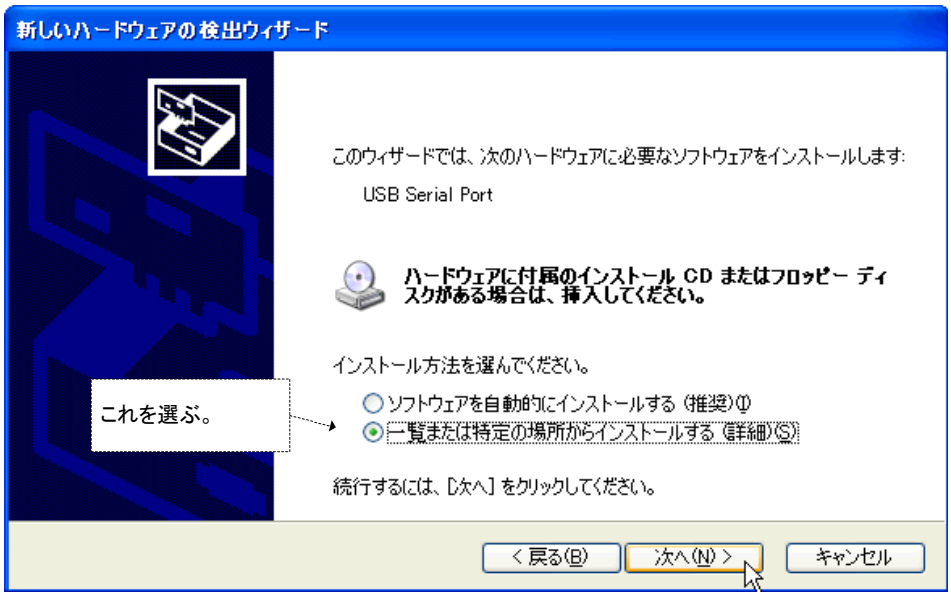

図 5-6 同じようにインストールする

次に図 5-7 のような画面になるので、ここでも「次の場所を含める」をチェックし、先ほどと同じディレクトリを指定します。

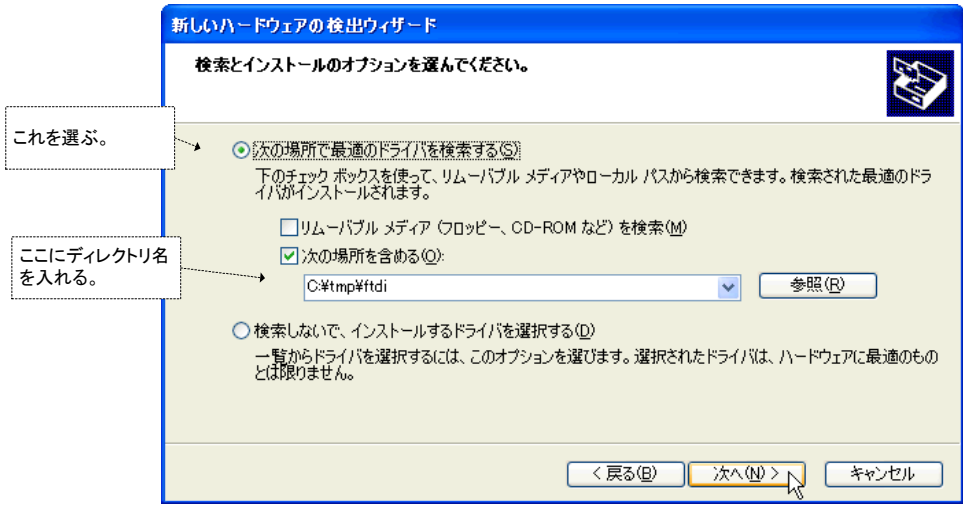

図 5-7 同じディレクトリを指定

最後に図 5-8 のような画面が現れますので、「完了」をクリックすると仮想 COM ドライバのインストールが完了し、これですべて完了です。

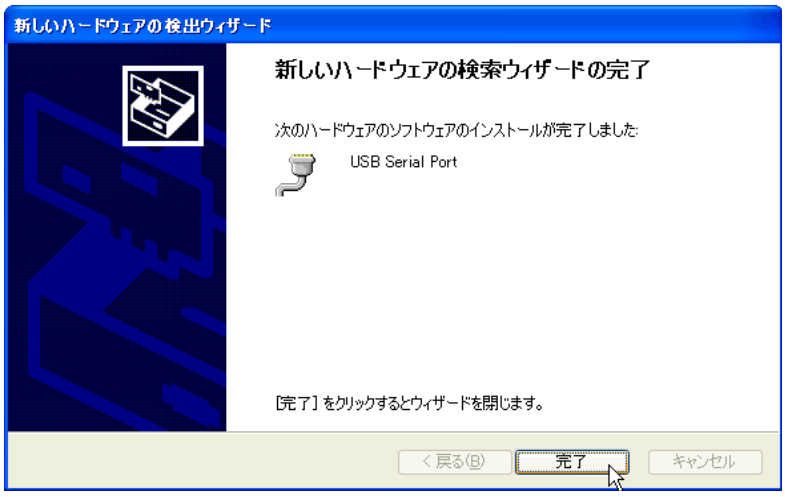

図 5-8 仮想 COM ドライバのインストール完了

・デバイスマネージャで確認

デバイスマネージャを開いて、ドライバが正しくインストールされたかどうか確認しましょう。

Windows の「コントロールパネル」から「システム」を開き、「ハードウエア」タブの「デバイスマネージャ」をクリックしましょう。ドライバが正しくインストールされていれば図 5-9 のように、USB コントローラの中に「USB-シリアル・ドライバ」が、ポート(COM と LPT)の中に「仮想 COM ドライバ」が表示されます。

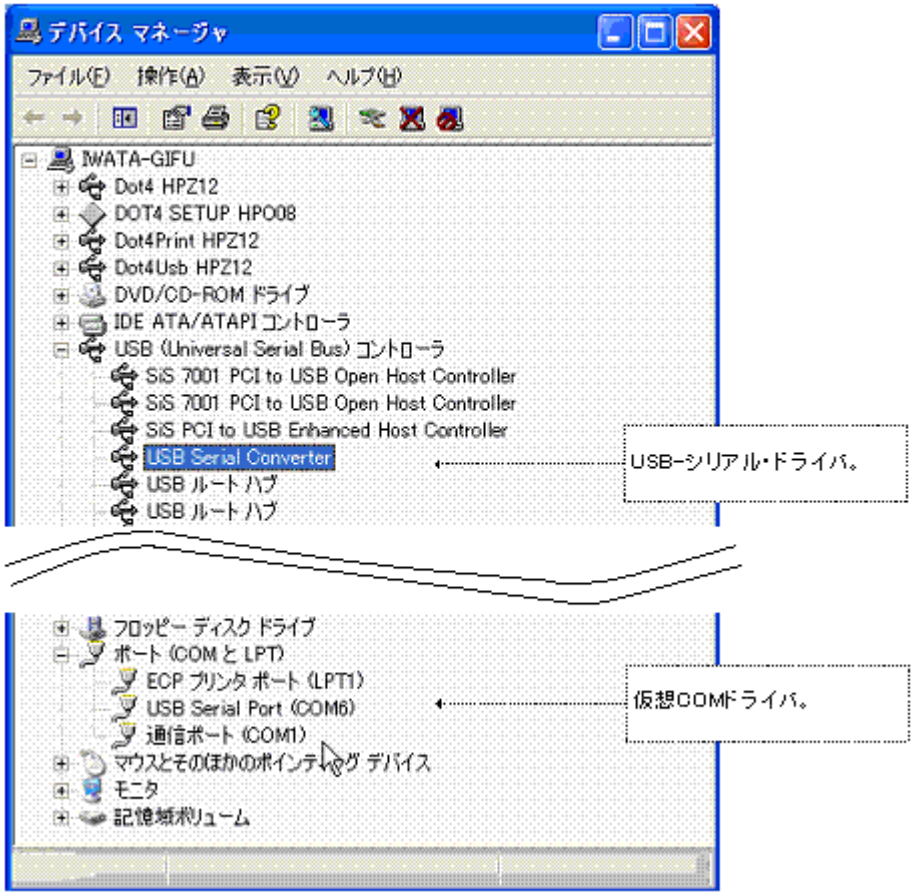

図 5-9 デバイスマネージャでドライバを確認

Appendix CPLD のプログラミング

USBLOG2-TR には CPLD は実装されていませんので、ユーザー自身が「トランジスタ技術 2006 年 4 月号付録 CPLD 基板」上の CPLD をプログラミングする必要があります。ここではその CPLD プログラミングについて説明します。

・CPLD プログラミングの準備

まずはトラ技付録 CPLD 基板(写真 A-1)を準備しましょう。ご購入に関しては、以下のサイトをご参照ください。

http://www.cqpub.co.jp : CQ 出版社のサイト。トラ技のバックナンバーが販売されています。

http://akizukidenshi.com : 秋月電子通商のサイト。トラ技 CPLD 基板が単体で販売されています。

写真 A-1 トランジスタ技術 2006 年 4 月号付録 CPLD 基板

写真 A-2 は、トラ技付録 CPLD 基板の取り付けに必要な部品です。DSUB25 ピンメスコネクタ 1 個、PCB ソケット 1x10 が 2 個、PCB ソケット 2x20 が 2 個必要です。PCB ソケットは 1x10 が 2 個の代わりに 2x10 が 1 個、2x20 が 2 個の代わりに 1x20 が 4 個でも構いません。ご購入に関しては、以下のサイトをご参照ください。

http://digitalfilter.shop-pro.jp : トラ技基板販売サイト(商品名は TR64CONS)。

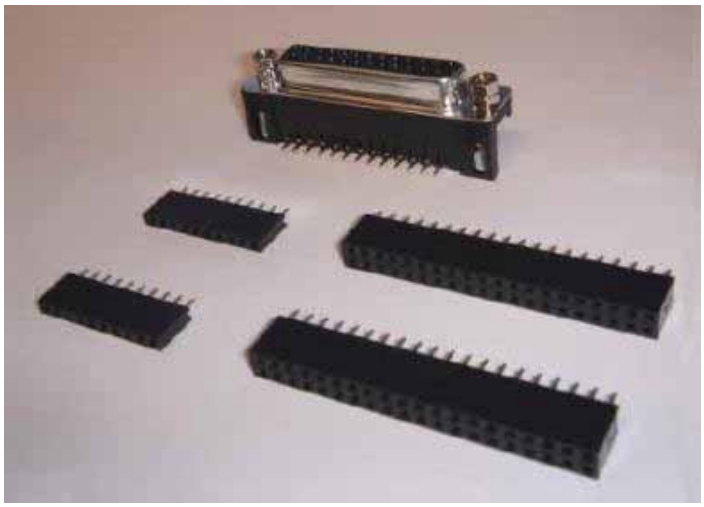

写真 A-2 取り付けに必要な部品

それらコネクタと PCB ソケットをトラ技 2006 年 4 月号付録 CPLD 基板に取り付けます。表と裏を間違えないように注意してはんだ付けしましょう(写真 A-3)。

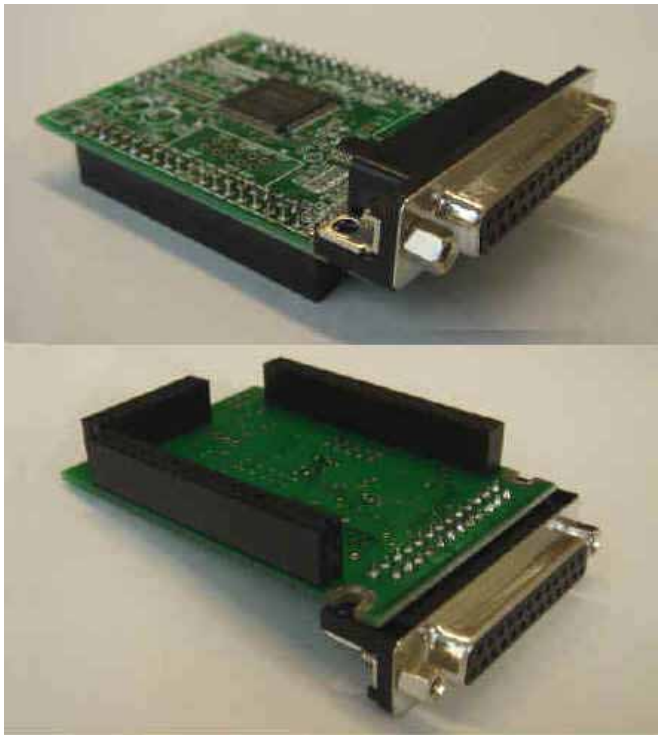

写真 A-3 コネクタとソケットをはんだ付けした様子

更にそれを USBLOG2-TR 基板のピンヘッダに差し込みます（写真 A-4）。

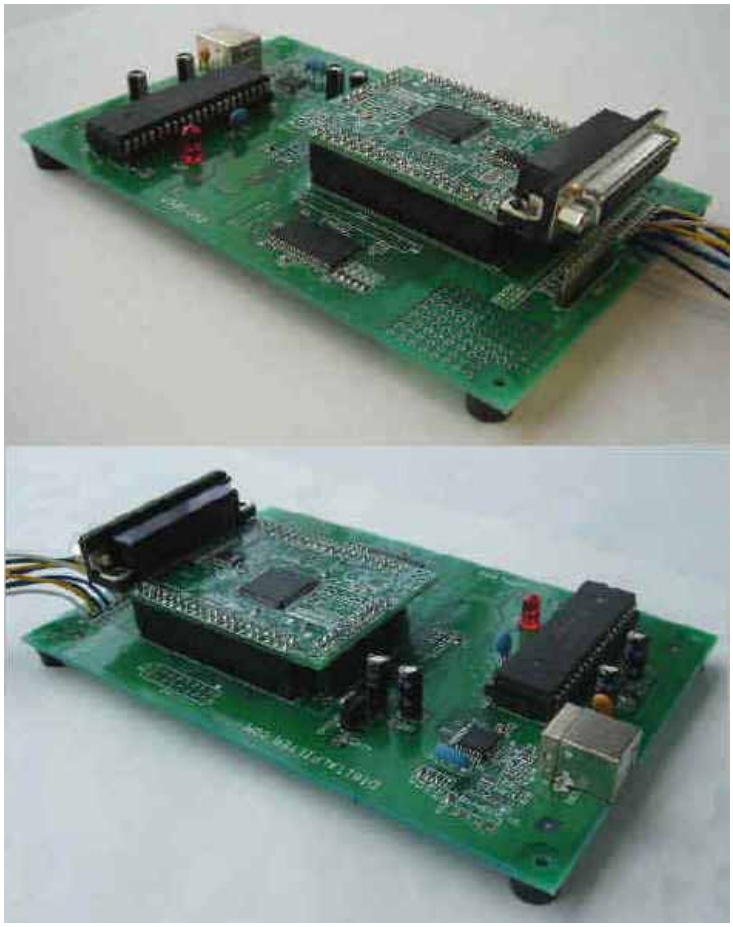

写真 A-4 USBLOG2-TR とトラ技付録 CPLD 基板の合体

プログラミングにはパラレルポートつきのパソコンと、DSUB25 ピンパラレルケーブル（オス･オスのストレート）が必要です。写真 A-5 のようにパソコンに接続します。

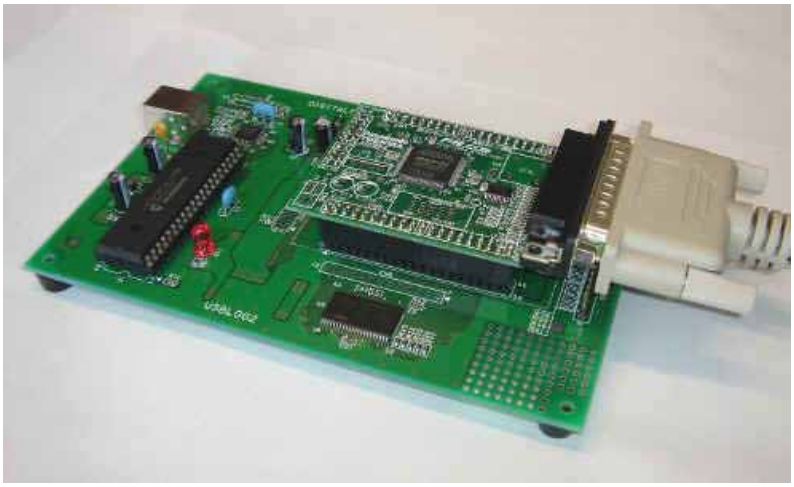

写真 A-5　パラレルケーブルでパソコンに接続

電源は USB バスパワーを使用するため、USB ケーブルを差し込みましょう（写真 A-6）。これでプログラミングの準備は完了です。

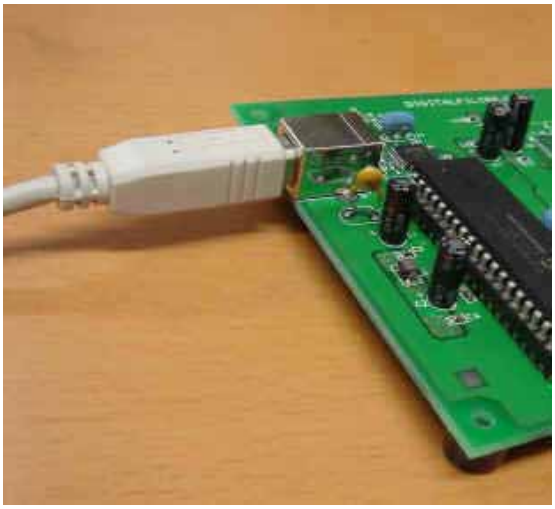

写真 A-6　USB バスパワーの供給

・Quartus Ⅱ のインストール

CPLD（EPM240T100C5）のプログラミングにはアルテラ社の開発ツール（Windows アプリケーション）が必要です。アルテラ社のサイトから Quartus Ⅱ Web Edition をダウンロードしてインストールしましょう。

http://www.altera.co.jp ： このサイトから”Quartus Ⅱ Web Edition”を探してダウンロード。

Quartus Ⅱ Web Edition の詳しいインストール方法に関しては上記アルテラ社サイトを参考にするか、またはトランジスタ技術 2006 年 4 月号特集記事を参考にしてください。

インストール後、インターネット経由で名前やメールアドレスなどの情報をアルテラ社に提供し、ライセンスを入手すると Quartus Ⅱ Web Edition が使用可能になります。

・Quartus Ⅱ のプロジェクトを開く

まず、付属 CD-ROM の CPLD ディレクトリを丸ごとハードディスクにコピーしましょう。そのディレクトリには CPLD_TOP.qpf（Quartus Ⅱ 5.1 プロジェクトファイル）があり、それをダブルクリックすると Quartus Ⅱ が立ち上がり、CPLD_TOP というプロジェクトが開きます（図 A-1）。

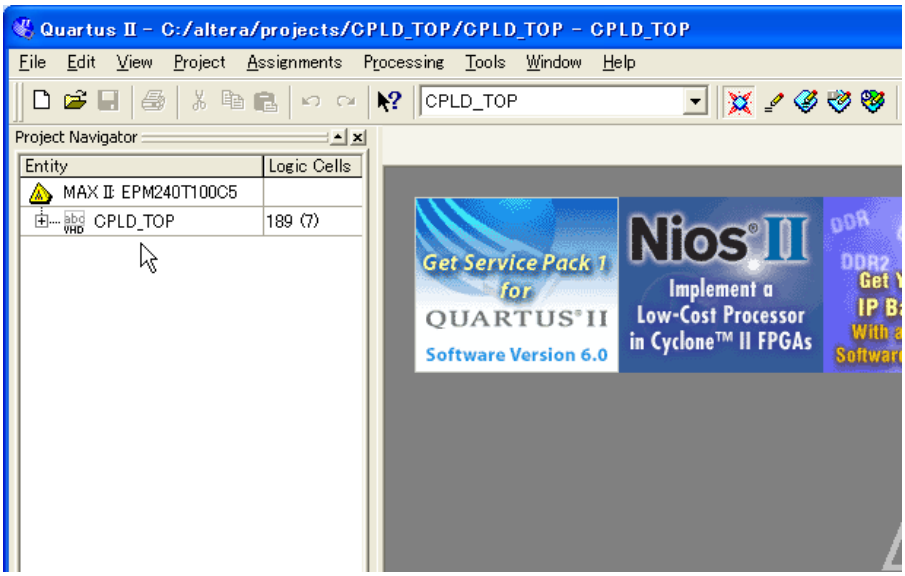

図 A-1 CPLD_TOP プロジェクトが開く

・Quartus Ⅱ 6.1 をお使いの方へ

CPLD_TOP.qpf は Quartus Ⅱ 5.1 のプロジェクトです。Quartus Ⅱ 6.1 をお使いの方は、ツールバーの”Start Compilation”ボタンをクリックして、いったんコンパイルしてからデバイスにプログラミングしてください。

・デバイスにプログラミング

ツールバーにある Programmer アイコンをクリックしましょう（図 A-2）。

- CPLD_TOP
Help
Programmer
Nios II
Implement a Low-Cost Processor in Cyclone™ II FPGAs
Get Your FREE IP Base Suite With a Quartus II Software Subscription

図 A-2 Programmer アイコンをクリック

図 A-3 ようなダイアログが現れますので、Hardware Setup を ByteBlaster[LPT1]にして、更に Program/Configure と Verify の欄にチェックを入れて Start ボタンをクリックします。プログレスバーが 100%まで達すれば書き込み完了です。

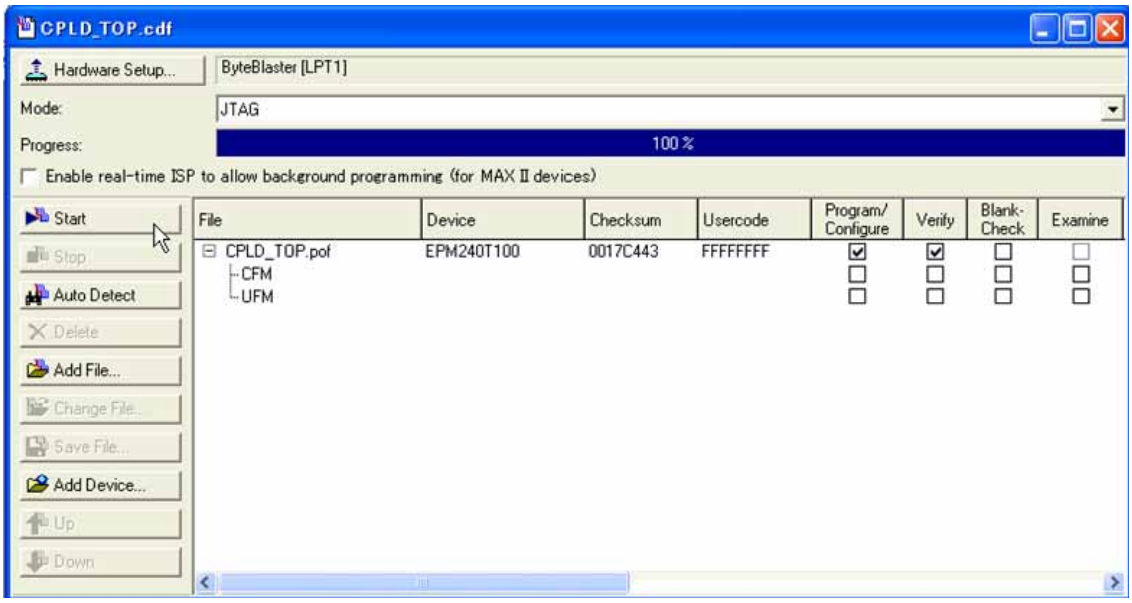

図 A-3 Start ボタンで書き込み

図 A-4 のように、メッセージボックス内に Successfully performed operation(s)という文字が出ていることを確認しましょう。

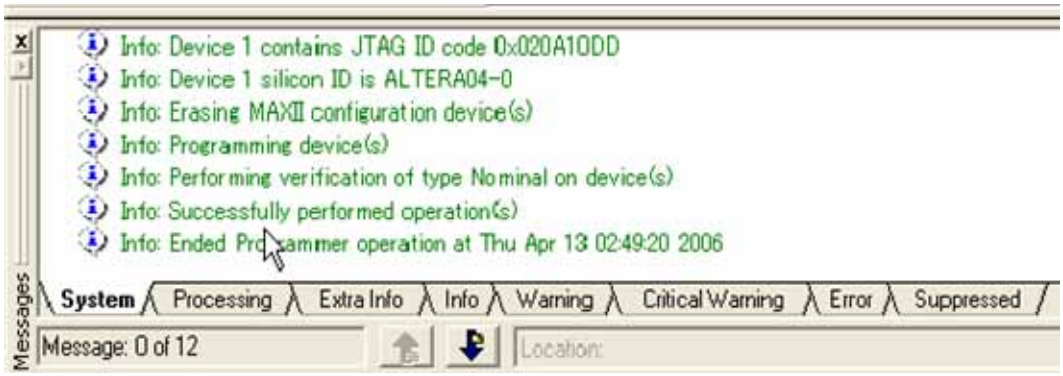

図 A-4 Successfully performed operation(s)

以上で CPLD のプログラミングは終了です。CPLD 内部回路は電源を切っても保持されます。また、プログラミングは何度でも可能です。

6. 使い方

ここでは USBLOG2-TR の基本的な使い方について述べます。

・USB ケーブルをつなぐ

USBLOG2-TR の制御はパソコンから行いますので、写真 6-1 のように USBLOG2-TR とパソコンを USB ケーブルでつなぎましょう。この際テスト用 LED が数回点滅します。

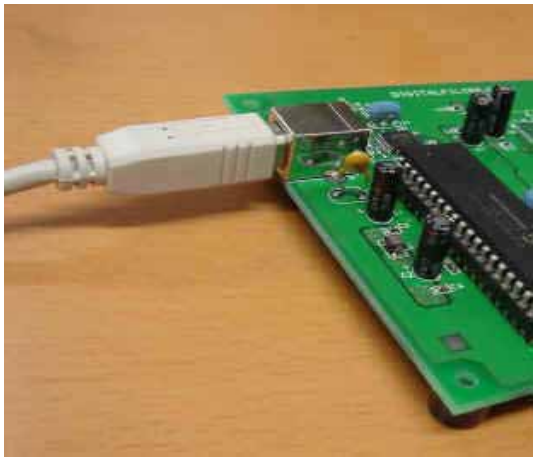

写真 6-1 USB ケーブルをつなぐ

・パターン･ジェネレータ出力をロジック･アナライザであたる

写真 6-2 のようにロジック・アナライザ入力用の 8 本の IC クリップを、その下のパターン･ジェネレータ出力のヘッダーにつなぎましょう。双方の GND は共通なので GND 用ミノムシクリップは開放でも構いませんが、もしつなぐ場合は、ヘッダーの一番下のピンが GND なのでそこにつなぎます。

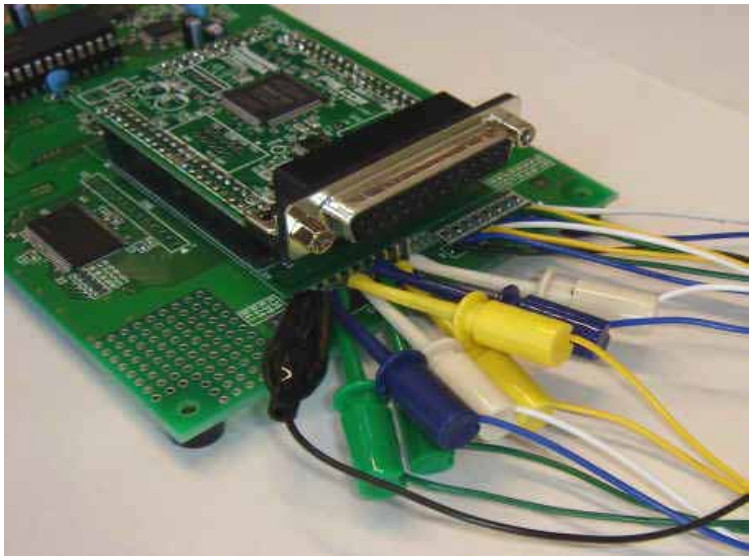

写真 6-2 パターン・ジェネレータ出力を見てみる

・USB ロジックモニター（UsbLogMon.exe）を実行する

付属 CD-ROM の EXE ディレクトリに UsbLogMon.exe という Windows アプリケーションがあるので、ダブルク

リックして実行してください。すると図 6-1のようなアプリケーションが現れます。

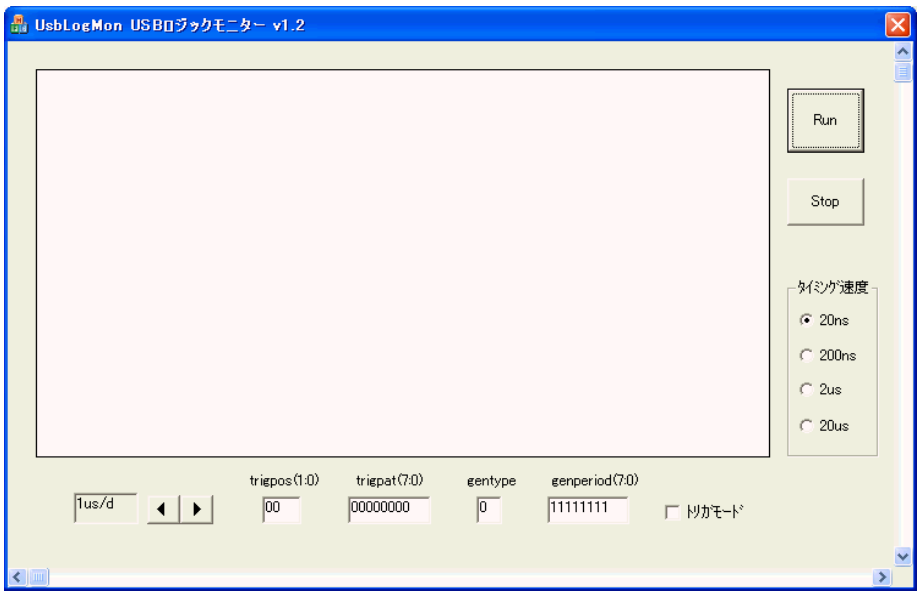

図 6-1 USB ロジックモニターの実行

・ロジック・アナライザを走らせる

アプリケーションの Run ボタンをクリックすると、図 6-2 のようにパターン・ジェネレータの出力がロジック・アナライザに取り込まれ、その波形が描画されます。パターン・ジェネレータはデフォルトでは 256 進カウンタになっており、一番上が MSB(Most Significant Bit)、一番下が LSB(Least Significant Bit)です。

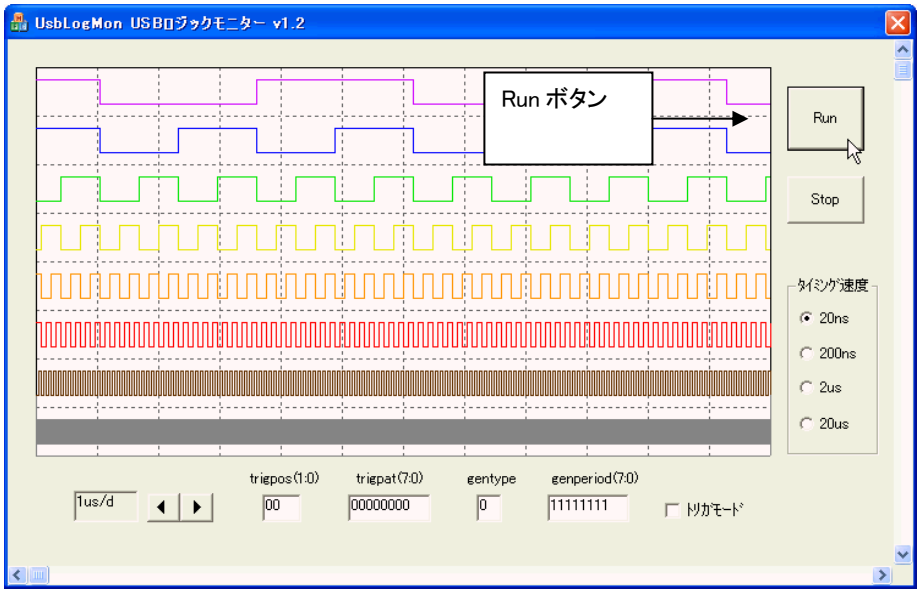

図 6-2 パターン・ジェネレータの出力

・時間軸を細かくする

アプリケーションの左下にあるスピンボタンの左側をクリックすると時間軸のスケールを調整できます（図6-3）。時間軸を細かくしてカウンタの下位ビットが正常に動作しているか確認しましょう。

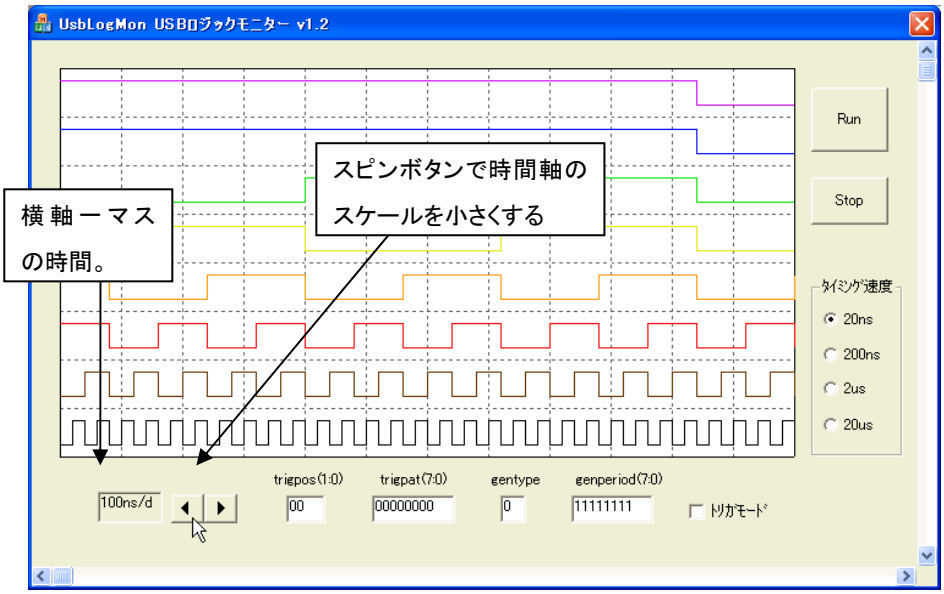

図 6-3 時間軸を細かくする

・時間軸を粗くする

逆に時間軸を粗くすることもできます。スピンボタンの右側をクリックするとスケールが大きくなります（図6-4）。ただし、大きくし過ぎるとパソコンの画面の解像度が信号の変化の細かさに追いつかず、正しく表示されなくなりますのでご注意ください。

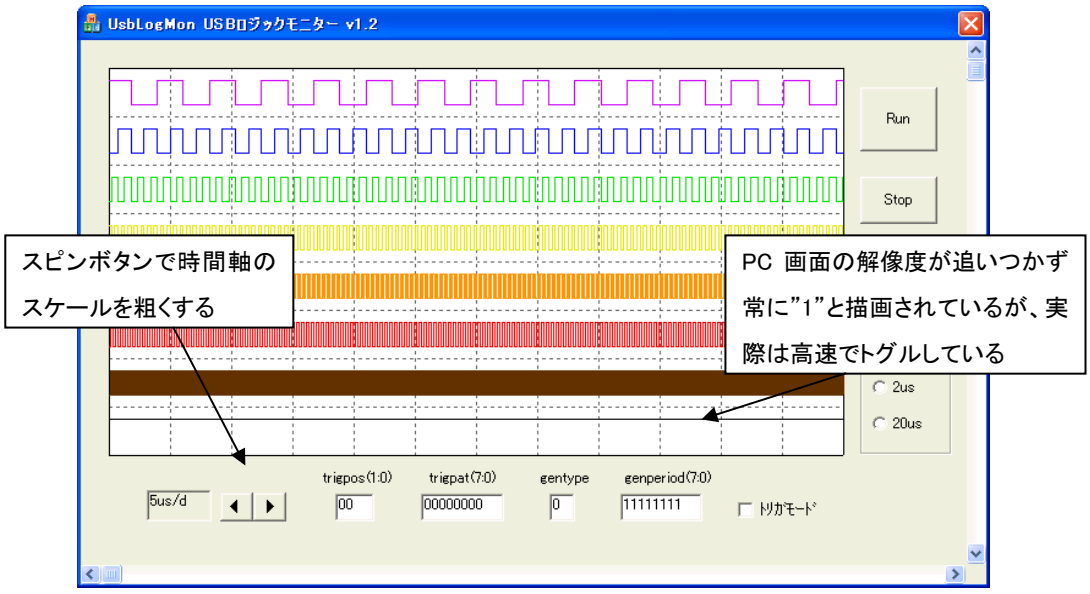

図 6-4 時間軸を粗くする

・ジェネレータの周期を変える

例えば genperiod(7:0)を”10001111”(10 進数で 143)にして Run をクリックすると、パターン・ジェネレータの出力は 144 進カウンタになり、それがロジック・アナライザでモニタされます（図 6-5）。

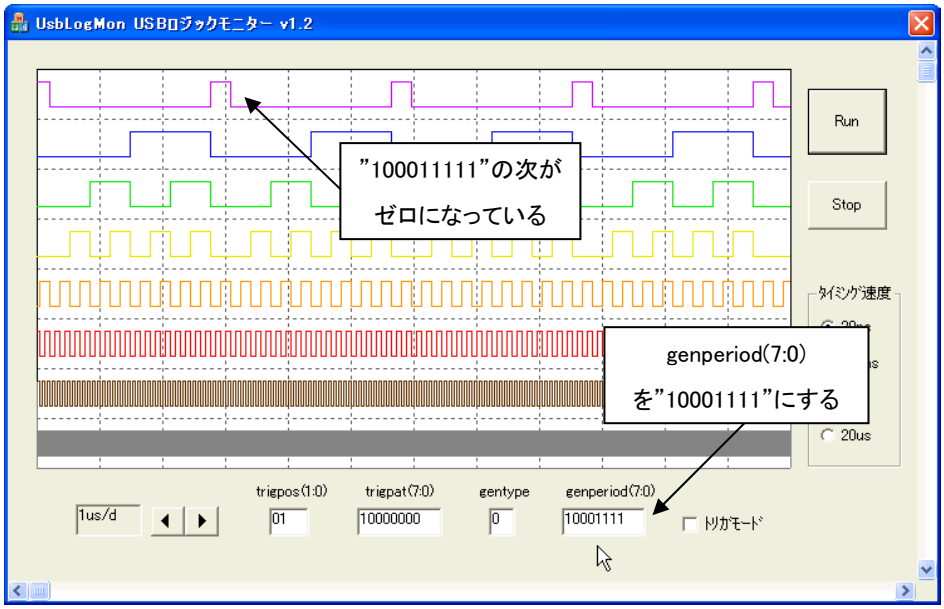

図 6-5 ジェネレータの周期を変える

・ジェネレータのモードを変える

gentype のエディットボックスを”1”にするとパターン・ジェネレータは「パルス波モード」になります（図 6-6）。パルス波の周期は MSB がもっとも長く(65536x タイミング周期)、下のビットに行く毎に周期が半分々々になります。パルス波の幅は genperiod(7:0)で決定され、全ビット同じ幅になります。

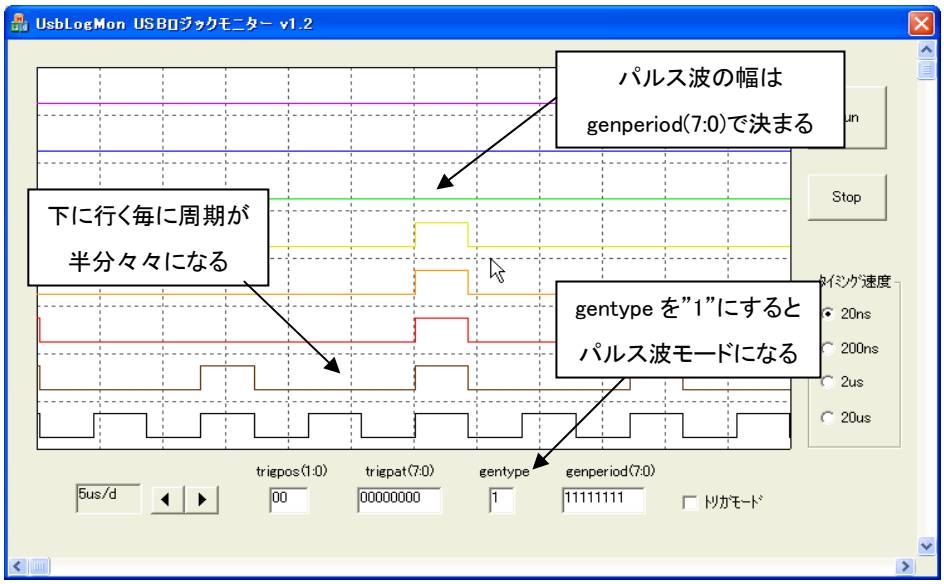

図 6-6 ジェネレータのモードを変える

・トリガをかける

デフォルトではトリガはかかっていませんので、Run ボタンをクリックするたびに波形が左右すると思います。トリガをかけるには、図 6-7 のように「トリガモード」のチェックボックスをチェックしましょう。更に trigpat(7:0)を”11111111”にして Run をクリックしましょう。こうすると 8 ビット全部が“1“になったときにトリガがかかり、何度 Run をクリックしても、波形の先頭のパターンは”11111111”になります。

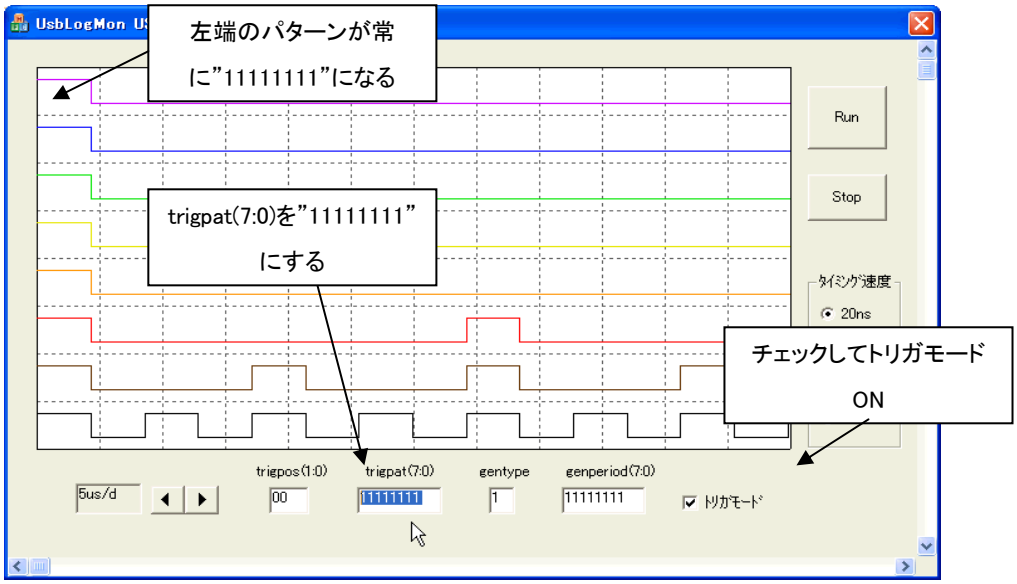

図 6-7 トリガをかける

・トリガパターンが見つからないとき

トリガモードの際アプリケーションは、ロジック･アナライザの入力データがトリガパターン（trigpat(7:0)の値）と一致するまで待ち、一致してはじめて基板からデータをダウンロードします。したがって、トリガパターンが見つかるまでアプリケーションは待ち状態になりますので、それを解除するには Stop ボタンをクリックしてください（図 6-8）。

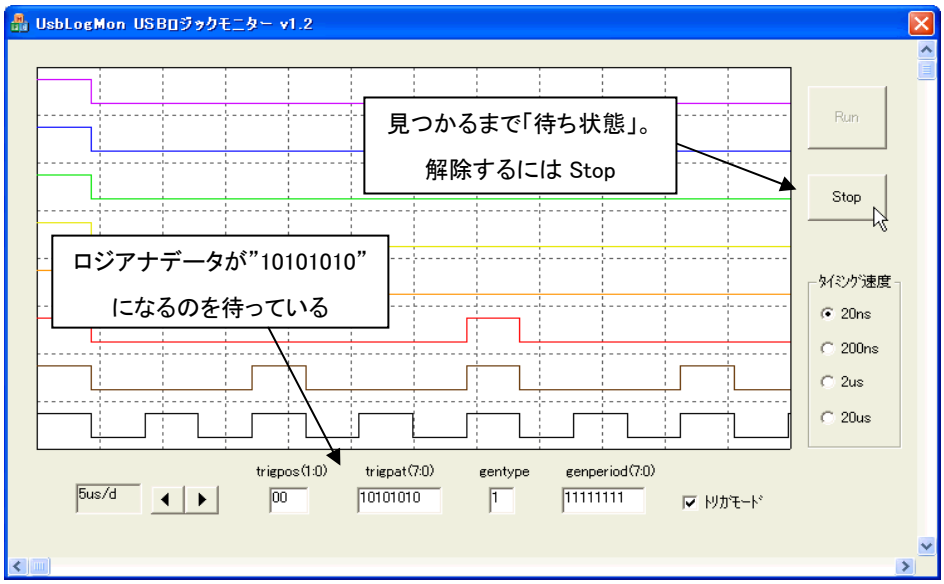

図 6-8 トリガパターンが見つからないとき

・トリガ位置を変える

trigpos(1:0)はデフォルトで”00”ですが、この状態ではトリガパターンの（時間的に）後のデータしか観測できません。trigpos(1:0)を”01”にすると、トリガパターンの描画位置は図 6-9 のように少し右に移動し、トリガパターンよりも時間的に少し前のデータを観測することができます。

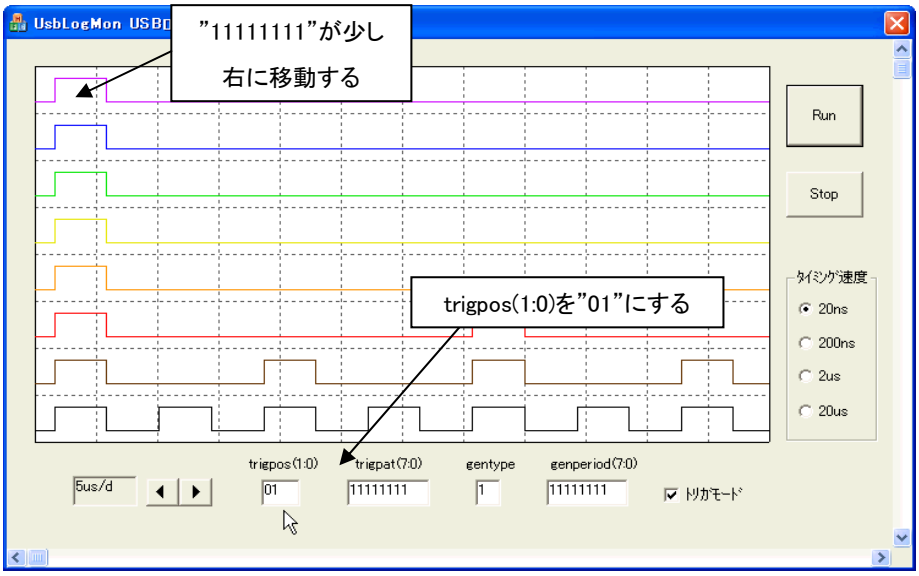

図 6-9 trigpos(1:0)を”01”にする

trigpos(1:0)を”10”にすると、トリガパターンの描画位置は更に右に移動し、”11”で更に更に右に移動します（図 6-10）。

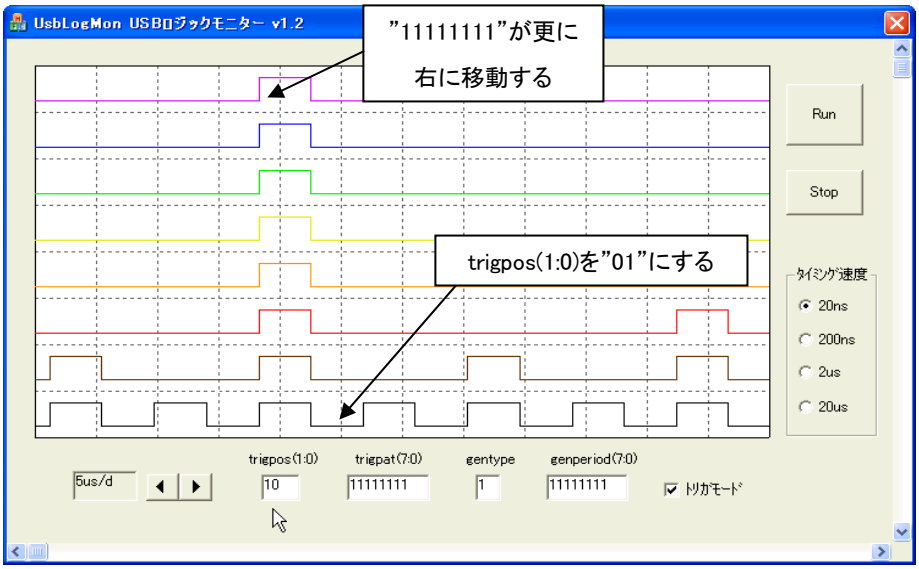

図 6-10 trigpos(1:0)を”10”にする

・タイミング速度を変える

デフォルトでは「タイミング速度」が 20ns になっていますので、周期 20ns（周波数は 50MHz）でロジック・アナライザにデータが取り込まれます。しかし USBLOG2-TR 基板上のメモリは限られており(4096Byte)、長時間にわたる信号（周波数の低い信号）は観測できません。

このような理由から USBLOG2-TR ではタイミング速度を意図的に遅くする機能を持っています。アプリケーションの右側のラジオボタンを”200ns”にすると分解能が 1/10 になる代わりに、一度に取り込める信号の期間が 10 倍に長くなります（図 6-11）。

このラジオボタンはロジック･アナライザとパターン･ジェネレータ共通に作用します。すなわち、タイミング速度を遅くすると、パターン･ジェネレータの変化速度も連動して遅くなります。

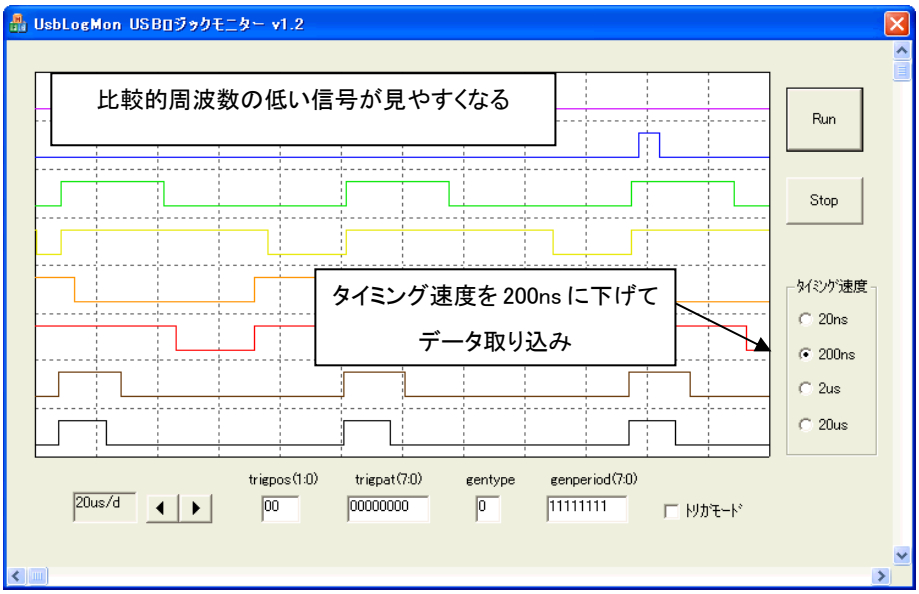

図 6-11 タイミング速度を変える

7. トラブルシューティング

「故障？」とお考えになる前に、以下のトラブルシューティングを参考に処置を行ってください。

①UsbLogMon.exe の立ち上げ時に図 7-1 のようなダイアログが出る

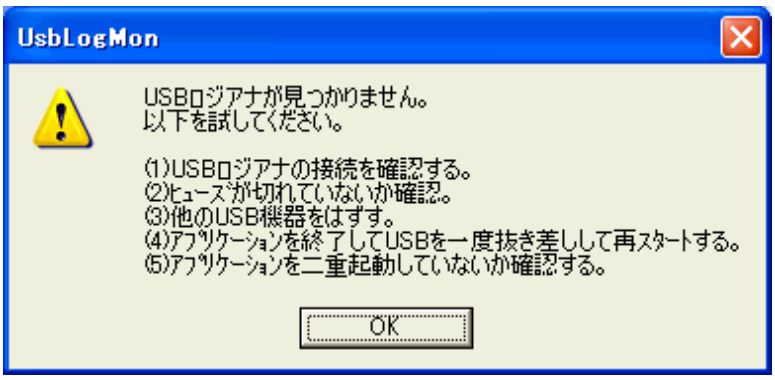

図 7-1 USB ロジアナが見つかりません

[対処法]

●USBLOG2-TR とパソコンが USB ケーブルで繋がっているか、また接触不良がないかを確認しましょう。

●アプリケーションを二重起動していませんか？Windows 上で UsbLogMon.exe が複数個走っていないか確認しましょう。

●電源と GND を短絡したりすると大電流が流れ、基板上のリセッタブルヒューズが切れることがあります。その際に UsbLogMon.exe を立ち上げると、このようなダイアログが現れます。一度 USB ケーブルを抜いて、USBLOG2-TR のリセッタブルヒューズが復活するまで、20 分ほど待ちましょう。また、パソコン側のリセッタブルヒューズが切れている可能性もあるため、パソコンの電源を切ってしばらく待ってみるのもよいでしょう。

●稀なケースとして、他の USB 機器からの干渉が考えられますので、USBLOG2-TR 以外の USB 機器をはずしてから再スタートしてみましょう。

●デバイスドライバを再インストールしてみましょう。Windows の「コントロールパネル」→「プログラムの追加と削除」で、「FTDI USB Serial Converter Drivers」を削除した後、本書「5. デバイスドライバのインストール」にしたがって再インストールしてください。

②UsbLogMon.exe の実行中（電圧出力中）に図 7-2 のようなダイアログが出る

図 7-2 Packet is not 256

[対処法]

●USBLOG2-TR とパソコンが USB ケーブルで繋がっていないときに UsbLogMon.exe をスタートし、Run ボタ

ンをクリックすると、このような警告ダイアログが現れます。“OK“を十数回クリックするとこのダイアログは消えますが、面倒なときはキーボードの Ctrl+Alt+Del キーで「Windows タスクマネージャー」が現れますので、そこで強制終了してください。終了した後は USB 接続を確認しましょう。

●アプリケーションを二重起動していませんか？Windows 上で UsbLogMon.exe が複数個走っていないか確認しましょう。

●稀なケースとして、他の USB 機器からの干渉が考えられますので、USBLOG2-TR 以外の USB 機器をはずしてから再スタートしてみましょう。

③リセッタブルヒューズが熱くなっている

[対処法]

●リセッタブルヒューズが切れています。ミノムシクリップやパターンがどこかで短絡していないか、基板をチェックしましょう。リセッタブルヒューズは USB ケーブルを抜いて 20 分ほど待てば復活します。また、パソコン側のリセッタブルヒューズが切れている可能性もあるため、パソコンの電源を切ってしばらく待ってみるのもよいでしょう。

④ジェネレータから信号が出ていない

[対処法]

●USBLOG2-TR 基板は Windows アプリケーションが立ち上がってはじめて動作します。UsbLogMon.exe を実行してください。デフォルトでは 256 進カウンタの値がジェネレータ出力に現れます。

⑤スケールを粗くすると波形が1またはOに張り付く

[対処法]

●時間軸のスケールを粗く（大きく）すると、パソコン画面の解像度の関係で、細かく変化する波形が表示しきれない場合があります。正しく表示させるにはスケールを細かく（小さく）してください。

⑥Run ボタンクリック後、いつまで経っても波形が表示されない

[対処法]

●「トリガモード」のチェックボックスを ON にすると、ロジック･アナライザの入力データがトリガパターン trigpat(7:0)と一致するまで、アプリケーションは待ち状態に入ります。したがって、トリガパターンが見つかるまで待つか、Stop ボタンをクリックして中断しましょう。

8. 仕様

USBLOG2-TR の仕様を以下に示しますが、これらは出荷時のもので、もし基板の改造、CPLD 内部回路の変更、PIC ファームウエアの書き換え、Windows アプリケーションの変更、などをユーザーが独自に行った場合は違ったものになりますのでご注意ください。

●必要なシステム構成

WindowsXP または Windows2000 Service Pack 3 以上の OS、
Pentium Ⅱ 450MHz 相当以上のプロセッサを搭載したパソコン、
メモリ 256MB 以上推奨。

●ロジック･アナライザ

チャネル数 8、タイミング速度 20ns、200ns、2us、20us 切替可能、メモリ長 4096、タイミング測定のみ（ステート測定機能なし）。

●パターン・ジェネレータ

チャネル数 8、タイミング速度 20ns、200ns、2us、20us 切替可能。

●I/O 規格

入力（ロジック･アナライザ）、出力（パターン･ジェネレータ）ともにI/O 規格は 3.3V LVTTL です。以下にその詳細を示します。

シンボル	パラメータ	条件	最小	最大	単位
V_{IH}	入力 H レベル電圧		1.7	4.0	V
V_{IL}	入力 L レベル電圧		−0.5	0.8	V
V_{OH}	出力 H レベル電圧	IOH = −4mA	2.4		V
V_{OL}	出力 L レベル電圧	IOL = 4mA		0.45	V

9. 付属 CD-ROM の内容

USBLOG2-TR には CD-ROM が 1 枚付属していますが、以下にその内容について述べます。

●USB ロジックモニター実行ファイル

ディレクトリ： EXE

ファイル名： UsbLogMon.exe

これは USBLOG2-TR の基板を制御するための Windows アプリケーションです。Windows 搭載のパソコン上でダブルクリックするとスタートします。

●USB ロジックモニターVisual C++プロジェクト

ディレクトリ： VC

ファイル名： UsbLogMon.sln

これは UsbLogMon.exe を作成するための Visual C++プロジェクトです。メインのソースファイルは UsbLogMonDlg.cpp で、主要なプロセスはすべてこのファイル内に記述してあります。このプロジェクトのコンパイルには Visual C++（マイクロソフト社）が別途必要です。

●CPLD 内部回路

ディレクトリ： CPLD

ファイル名： CPLD_TOP.vhd, SRAM_CTRL.vhd, TRIG_CTRL.vhd, GEN_CTRL.vhd, REG_CTRL.vhd

これらの VHDL ファイルをコンパイルするには Quartus Ⅱ（アルテラ社）が別途必要です。CPLD 内部回路のプログラミングに関しては、「Appendix CPLD のプログラミング」をお読みください。

●PIC ファームウエア

ディレクトリ： PIC

ファイル名： UsbLogPic.c, UsbLogPic.h

PIC16F877A は出荷時に既に書き込み済みですが、このデバイスは IC ソケットに装着されていますので、もし PIC プログラマをお持ちでしたら、抜き差しして書き換えることも可能です。ソースコードは C 言語で書かれており、UsbLogPic.c はソースファイル、UsbLogPic.h はヘッダーファイルです。これらのコンパイルには MPLAB（マイクロチップ・テクノロジー社）＋PCWH または PCM（いずれもカスタム・コンピュータ・サービス社）が別途必要です。

PIC ファームウエアの書き換え法に関しては、以下のサイトを参考にしてください。

http://digitalfilter.com/products/usblog2/usblog2.html

●デバイスドライバ

ディレクトリ： DRIVER

ファイル名： R2176.zip

FT245BM（FTDI 社）を使用した USB 機器をパソコンで制御する場合には、このデバイスドライバをインストールする必要があります。詳しくは「5. デバイスドライバのインストール」を参照してください。

●回路図

ディレクトリ： DOC
ファイル： USBLOG2-TR_sch.pdf
回路図の電子版です。

●取扱説明書
ディレクトリ： DOC
ファイル名： USBLOG2-TR_torisetu.pdf
本書の電子版です。

10. 参考資料

①トランジスタ技術 2006 年 8 月号
USBLOG2-TR は、CQ 出版社トランジスタ技術 2006 年 8 月号特集記事の「USB ロジック・アナライザ＆パターン・ジェネレータ」を基に開発されました。従いまして、該特集記事を良くお読みになることにより、USBLOG2-TR をより効果的に、安全に、また楽しく使用いただけるのではないでしょうか。ぜひご一読ください。

②サポート Web サイト
USBLOG2-TR のアップグレードやバグ情報、使用方法や改造方法などを以下のサポート Web サイトで行う予定です。ぜひご利用ください。
http://digitalfilter.com/products/usblog2/usblog2.html

11. 連絡先

株式会社 デジタルフィルター（通称 DIGITALFILTER.COM）
501-6257 岐阜県羽島市福寿町平方 4-39 ワークショップ岐阜羽島 A 棟 202
TEL 058-398-3632 （ご質問は極力 E-mail でお願いします）
E-mail: info@digitalfilter.com
URL: http://digitalfilter.com